

2025 年黑龙江工程师学院 工程师职称资格申报书

高 校: 哈尔滨工程大学
所在学院: 动力与能源工程学院
专业类别: 能源动力

黑龙江工程师学院制

2025 年 5 月

填 写 说 明

一、本表仅为黑龙江工程师学院工程师职称资格申报使用，须如实填写；

二、申报书中填写内容原则上不得涉密，如存在涉密技术或数据，须做脱密处理，所在单位须严格审核；

三、申报书涉及签名均须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名；

四、申报书中用宋体小四号字撰写，可另附页或增加页数，A4 纸双面打印。

黑龙江工程师学院工程师职称资格申报书

申报人基本信息			
姓 名	祖铭泽	联系电话	13225892766
出生年月	1998 年 4 月	政治面貌	共青团员
身份证号	130204199804083910	学 号	S322037005
高 校	哈尔滨工程大学	所在学院	动力与能源工程学院
所属专项	龙江专项	专业类别	能源动力
联合培养信息			
联合培养（入企实践） 单位名称	哈尔滨电气集团有限公司		
入企实践时间	2023 年 10 月至 2024 年 11 月（共 13 月）		
校内导师	率志君	职务/职称	教授
企业导师	赵云凯	职务/职称	工程师
项目名称	40kW 级航行器推进系统研制		
项目来源	☐ 校企联合攻关项目 ☐ 企业揭榜挂帅项目 ☐ 企业自研项目 ☐ 企业导师自研项目 ☒ 其他		

课程学习情况						
课程学习平均成绩		按课程学分核算的平均成绩：81.6 分				
业绩代表成果（至少选填一项）						
校企合作项目	名称		合同金额	排名	是否通过验收 /校企双导师认可	
重点重大项目	名称		合同金额	排名	应用成果	
					简述经济/社会效益： 具有一定创新或实用的科学建议（100 字之内）	
	综合谐波抑制措施改善电机的动力学特性				通过综合谐波抑制措施对电机稳态运行和受到负载冲击时都对其谐波成分进行有效抑制	
科技成果设计、应用与转化	名称	类型 (产品或样机设计、科技成果应用转化推广和解决行(企)业技术难题等)		应用成果		
				简述取得的经济效益和社会效益（100 字之内）		
理论创新	名称		类别 (包括论文、专利、软件著作权、著作、标准、规范等)	发表时间/ 专利授权时间	刊物名称/ 专利授权号	排名
	评定柴油机出厂振动噪声性能软件 V1.0		软件著作权	2024.10.11	2024SR1497543	1
	任意环形磁阻计算软件 V1.0		软件著作权	2024.09.24	2024SR1412866	2
	电机磁网络电磁模拟软件 V1.0		软件著作权	2021.09.23	2024SR1409832	2
获奖	名称		级别 (包括国家级、省部级)	类别 (包括科学技术类、工程类、涉及(勘察)类、工程咨询类等)	获奖时间	排名

工程实践总结

一、问题来源与研究现状

永磁电机振动来源主要有三类：电磁振动、机械振动以及空气振动，其中，电磁振动是电机振动最主要的源头，削弱电机振动主要从削弱电机电磁振动方面入手。电磁力波是永磁电机电磁振动的主要激励源。电磁力波的快速准确计算是电磁振动分析和削弱的重要基础。电磁力波频率与定子固有频率相近时，会产生强烈的电磁振动，因此，定子固有频率的计算和电磁振动的预测研究是探究振动机理的重要组成部分。永磁电机电磁振动的削弱方法主要从永磁体、定转子、绕组结构以及驱动控制等方面展开。这些方法能较好地削弱永磁电机电磁振动。

国内外学者在电磁结构上对永磁电机振动进行削弱的方法主要涵盖优化永磁体、定转子拓扑结构以及绕组拓扑结构，从电磁设计方面开展对永磁电机的振动噪声抑制研究，可从这三个角度进行分析。永磁电机电磁力波与电枢磁场和永磁磁场紧密相关，永磁磁场对电磁力波的影响较大，并且永磁体结构参数直接影响永磁电机气隙磁场和电磁力波的空间分布。因此，优化永磁体是削弱永磁电机电磁振动的关键技术。定子斜槽技术可以有效降低永磁电机齿槽转矩。但是定子斜槽也会导致电机转矩下降、加工难度增加等问题。对电机铁心修型可以改变磁通密度分布和磁力线走向。

对定子齿部、转子开设辅助槽能够显著改善电机的振动性能。改变磁极转子结构也是永磁电机减振常用方法，优化定转子拓扑结构以抑制电机振动效果较为显著。但不同的修型技术可能会导致电机输出转矩下降、加剧电机轴向振动等不良后果。从电枢绕组拓扑结构出发，降低或消除电枢绕组空间磁动势谐波，可以有效削弱电机电磁振动。通过对电枢绕组拓扑结构进行优化可以显著改善电机气隙磁密波形，对削弱电磁振动有较好的效果，但绕组拓扑结构复杂，会增加驱动系统的控制难度，对电机系统的可靠性有不利影响。除了对永磁电机电磁结构进行优化以外，采用合适的驱动控制策略也是抑制振动的有效措施。其中包括驱动系统变流拓扑优化，控制策略优化，谐波电流注入技术等方法。

二、解决的关键问题（字数 300 字左右）

主要内容是对推进电机进行动力学参数的一些测量，并且根据动力学指标，尤其是振动指标进行电机的结构和控制方式进行优化。根据 40kW 级推进系统中的电机特定的结构，进行理论上的分析。对其电机内部进行电磁的计算和分析，对电机的电磁激励进行数学上的计算和分析。

然后根据图纸和现有资料在 Maxwell 软件里进行数学建模。并进行磁场的计算，电磁激励的计算。将推进系统的电机在 hypermesh 里绘出网格。将绘制的模型结合 ansys 进行模态的计算和振动响应的计算。

根据计算出来考核点的振动数值，调整电机的结构和控制方式。采用斜槽，改变转子外径，更改轴承刚度等多种更改机械结构的方式，还有通过使用优化后的自抗扰控制器和谐波主动补偿控制方式，来减小电机的振动幅度。经多种方式调整后，再次进行仿真计算。直到振动指标满足需求。

三、策略分析及工作量描述

根据企业专项的项目进行数学建模和软件的模拟仿真。要对初期的推进电机有一个初步的计算。要计算电机的模态，电机的电磁，电机的动力学响应。

通过有限元法对电机结构模态进行计算与分析。产生振动主要部件为定子总成，定子总成包括定子铁心与绕组，其中绕组主要影响定子的固有频率，对其振型影响较小，因此将绕组进行等效处理，定子槽内绕组采用实心棒进行等效，对于定子槽外的端部绕组则用圆环进行等效。并且在这个过程中认识到电机的振动噪声在一定程度上要进行多物理场的耦合分析。

将初步的计算结果跟学校的指导教师以及企业的负责人进行沟通交流。判断初期的数值指标和要考核的指标的差值大小，以及判断电机和整套电动设备有没有严重的设计上的故障。除此之外还要进行电机的动力学测量，尤其是模态的测量，根据测量的结果来判断电机的软件建模是否准确，是否有要继续修改的地方。

在这些初期的工作做完之后，明确振动优化的指标，确定初步的技术方案。把初步的技术方案和企业导师以及课题组的老师交流，看企业方面有没有特殊的要求，看课题组老师对技术方案有没有好的更改建议和意见。根据自己初步的技术方案，对电机的结构进行修正，完成对电磁优化和振动优化的第一步。

在第一步的基础之上进行对动力学指标优化的谐波注入。在两步方案实施之后在计算软件对电机的动力学指标进行仿真分析。看是否完成了相关动力学指标优化。在这个过程中，对电机的模型修改和谐波注入方案的调整会有很多次，每一次的结果都要和企业相关负责人进行交流沟通。在电机模型修改的过程，除了要考虑动力学指标之外，还要考虑修改电机结构之后，对电机效率，电机散热以及电机相关部件加工难度的影响。所以对电机模型的修改。要在保证相关动力学指标优化的前提下进行小范围的变动。在这个过程中解决的关键问题是根据动力学指标快速地进行电机地模型调整，和采用谐波注入的方法来改善电机相关的动力学参数。

四、实践成果

本实践任务从两个方面来抑制电机的振动，一是通过改变电机的结构，二是通过谐波注入两个方面来减小电机的振动。

我们对永磁电机的激励和振动进行理论计算和数学分析。首先在结构上我们通过在保证电机的转速和转矩输出的前提下，提出使用优化的极槽配合与增加辅助槽结合的方式来优化电机的磁场，减小电机的振动。

在控制方式上我们采用自抗扰控制器，谐振控制器和多同步旋转坐标系下的主动谐波补偿措施联合运行的综合谐波抑制措施，减小了永磁同步推进电机的转速脉动和转矩脉动，同时减小了推进电机在多工况运行下的振动。

并且在实践过程中取得了多项关于振动测试，电磁设计方面的软著成果。

本人承诺

个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！

申报人签名：祖铭泽
日期：2025.05.08

校内导师意见

该学生勤奋努力，积极进行专业实践，也确实将自己的专业知识应用到工程项目之中。为所参加的工程科研项目解决了推进电机的动力学优化问题，表现优秀。

并且该学生作为学校和企业之间沟通的桥梁，一方面有助于学校了解工业生产一线的实际状况和所遇到的实际问题；另一方面学生也将在学校和课题组的理论研究和工程方法应用在实践一线，解决了企业的工程问题。该学生在整个过程中也得到了充分的锻炼。

导师签字:

辛克君

日期: 2025.5.8

企业导师意见

该学生勤劳踏实，工作态度积极。经常和我以及相关负责人汇报自己的近期进展，团队协作能力优秀。该学生在电机的减振降噪方面有着良好的学科知识和实践能力。在实践过程中能够将相关的实践技巧和错误经验及时总结，有良好的自我学习能力。

该学生积极进行一些动力学的测量和项目报告的撰写，实际地协助企业解决了电机减振降噪方面的一些测量和优化任务。

导师签字:

日期: 2025.5.28

校企评价结果

(由学生就读高校的学籍所在学院以及参与专业实践的企业，联合对申报学生专业实践成绩、业绩代表成果进行评价认定)

学生专业实践考核成绩: 95 分

☒优秀 ☐良好 ☐一般 ☐及格 ☐不及格

学生满足的业绩代表成果情况:

☒研究生课程学习平均成绩 80 分及以上

☐校企合作项目

☒重点重大项目

☐科技成果设计、应用与转化

☒理论创新

☐获奖

所在学院公章:

副院长(签字):

杨晓静

学生入企期间开展的专业实践情况:

☒学生实践信息属实

☒学生实践内容符合校企实践计划要求

☒学生取得的业绩代表成果与专业实践内容相关

实践部门公章:

负责人(签字):

哈尔滨工程大学
动力能源工程学院
哈尔滨工程大学
动力能源(船舶)所

专业评议组组长评议意见	
(专业评议组组长汇总本组组员评审情况, 形成对该学生的评议意见, 并在评审委员会会议中进行口头汇报)	
评议结果:	
☐ 推荐	☐ 需答辩
☐ 不推荐	
组长签字:	
日 期:	
黑龙江工程师学院意见	
单位公章:	
日 期:	
黑龙江省人力资源和社会保障厅意见	
单位公章:	
日 期:	

佐证材料清单

姓名	祖铭泽	所在高校	哈尔滨工程大学
所属专项	龙江专项	专业类别	能源动力
材 料 目 录			
序号	材料名称 (按照审批表填写顺序装订)	份数 (份)	
1	课程成绩单(含课程学习情况证明)	1	
2	校企合作项目材料	0	
3	重点重大项目	1	
4	科技成果设计、应用与转化	0	
5	理论创新	3	
6	省级及以上获奖	0	

注：相应申报材料按照顺序统一装订，此清单粘贴在档案袋上。

申报人签字： 祖铭泽 提交时间： 2025.05.10



哈尔滨工程大学研究生成绩证明

学 号:	S322037005	姓 名:	祖铭泽
性 别:	男	入学年月:	2022. 09
专 业:	电气工程		
学位层次:	硕士	学习形式:	全日制

序号	开课学年/学期	课程编号	课程名称	课程类别	学分	学时	成绩	备注
1	2023春季	202010313005	振动噪声测试技术	选修课	2.0	44	78	
2	2023春季	202010313007	燃气轮机控制与健康监测技术	选修课	2.0	32	76	
3	2023春季	202010313015	结构有限元分析方法与应用	选修课	2.0	32	良好	
4	2023春季	202032012001	工程伦理	公共必修课	1.0	18	87	
5	2023春季	202032013002	自然辩证法概论	公共必修课	1.0	18	90	
6	2023春季	202032020016	知识产权法	选修课	1.0	19	优秀	
7	2022秋季	201910310305	振动分析	专业必修课	3.0	48	85	
8	2022秋季	201910310307	高等流体力学	专业必修课	4.0	64	63	
9	2022秋季	201910310309	现代热工测试技术A	专业必修课	3.0	56	82	
10	2022秋季	201910410011	人工智能原理与方法	跨学科选修课	2.0	38	86	
11	2022秋季	202010320001	论文写作指导	专业必修课	1.0	16	良好	
12	2022秋季	202010320702	学科前沿与进展专题	专业必修课	0.5	8	优秀	
13	2022秋季	202032013001	中国特色社会主义理论与实践研究	公共必修课	2.0	36	76	
14	2022秋季	202032013003	第一外国语(英语)	公共必修课	3.0	60	85	
15	2022秋季	202032020003	数值计算	公共必修课	2.0	32	97	
16	2024春季	202010312599	专业实践	专业实践	6.0	0	合格	
17	2023秋季	202010320593	文献综述与开题报告	文献综述与开题	2.0	0	合格	
18	2024秋季	202010320591	学术活动	学术活动	1.0	0	合格	
19	2024秋季	202010320594	中期检查	中期检查	1.0	0	合格	

总学分:39.5



百分制和五分制对应关系: 优秀=90-100; 良好=80-89; 中等=70-79; 及格=60-69; 不及格=0-59。

课程学习情况证明

学籍所在学院（公章）：动力与能源工程学院

2025 年 5 月 7 日

专业课程信息					
(前沿理论课程、实践类课程、案例课程、学科交叉课程中至少必修 1 门)					
课程类型	课程名称	课程性质 (必修/选修)	学分	成绩	是否 校企共建
前沿理论 课程	学科前沿与进展专题	必修	0.5	优秀	否
实践类 课程	现代热工测试技术 A	必修	3.0	82	否
案例课程	燃气轮机控制与健康管理	选修	2.0	76	否
学科交叉 课程	人工智能原理与方法	选修	2.0	86	否
能力素养类课程信息					
(工程伦理、研究方法类、标准与知识产权类必修，工程管理类、职业素养类选修)					
课程名称		课程性质 (必修/选修)	学分	成绩	
工程伦理		必修	1.0	87	
结构有限元分析方法与应用)		选修	2.0	良好	
论文写作指导		必修	1.0	良好	
知识产权法		选修	1.0	优秀	
研究生课程学习平均成绩					
按课程学分核算的平均成绩： 81.6 分		专业排名/专业总人数： 76/108			

业绩代表成果评议证明/鉴定模板

企业名称：哈尔滨电气集团有限公司

2025 年 5 月 10 日

学生姓名	祖铭泽	身份证号	130204199804083910
所在高校	哈尔滨工程大学	专业类别	能源动力
成果名称	综合谐波抑制措施改善电机动力学特性	应用领域	能源动力
成果类型	☐市（地）、厅（局）级以上重点项目 ☐对行业发展有重大促进作用的重点项目 ☒具有创新性或实用性的科学建议 ☐企业自主研发设计产品或样机 ☐科技成果应用转化推广		
成果属性	科学建议	所处阶段	已经过理论和仿真验证
学生解决工程实际问题所承担的主要任务			
主要以永磁同步电机作为研究对象，建立永磁同步电机的数学模型和谐波模型，分析永磁同步电机的谐波成分来源，分析谐波成分对永磁同步电机动力学特性的影响，以优化永磁同步电机的动力学特性为主要目标，来进行对电机中电流谐波成分的抑制。 分析了多种谐波抑制方法的优缺点，将多种方法进行适当创新并合理耦合，调整相关参数适配，保证综合谐波抑制措施的有效性，在有限提高控制成本的同时，减小了电机的转矩脉动和转速脉动，改善了电机动力学特性。			
成果评价			

(从质量、成本、效率等考虑,主要围绕成果的创新性、实用性,对科技进步、行业发展的促进作用以及取得的经济效益和社会效益等方面进行评价。)

本成果针对推进系统中的电机在面临复杂工况运行时对其电流谐波成分的抑制效果,对推进电机转矩脉动和转速脉动的改善效果:

该建议主要提出了如何在控制方法上进行改进来抑制永磁推进电机中的谐波成分,既考虑到了永磁电机的固有谐波成分,同时也考虑了受到外界负载扰动和冲击下的谐波抑制措施。

并且通过在电流环设计并联的准谐振控制器与同步旋转坐标系下的主动谐波补偿共同作用的模式。提升了定子绕组电流谐波成分抑制效果的上限。并且二者并行运行,在某一个控制律失灵的时候,能够给永磁电机定子绕组电流谐波抑制提供相应的保障和下限。

该建议已经经过理论和软件建模来验证了其实际的控制效果,能有效改善电机的动力学特性。

项目负责人签字:

企业公章

日

期:



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第13901416号

软件名称： 评定柴油机出厂振动噪声性能软件
V1.0

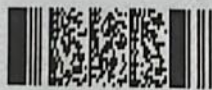
著作权人： 哈尔滨工程大学

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR1497543

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2024年10月11日

基本信息

校内编号	X-KJ20243166		软件状态	首次登记
软件名称	冲床液压油出厂检测软件			
软件简称				
代理机构	科技服务			
部门	动力与能源工程学院	开发完成日期	2024-07-09	
软件作品说明	原创			
版本号	V1.0			
分类号	30200-0000			
发表状态	未发表			
首次发表地点	首次发表不用填写 (日期填写)	首次发表日期		
开发方式	独立开发			
权利取得方式	原始取得			
权利范围	全部			
硬件环境				
软件环境				
编写语言及版本号				
源代码量	限350字以内			
主要功能和技术特点				
项目支出经费代码				
第一发明人	刘铭泽	联系人	刘铭泽	
联系电话(发明人)	13225892766	联系电话(联系人)	13045191336	
Email(发明人)	1071390996@qq.com	Email(联系人)	dongliyi@outlook.com	
发明人信息	刘铭泽, 程磊, 唐爱华, 闫冬, 程志君, 程烈彬			
所有发明人				

登记信息

申请日	2024-08-09	流水号	2024R11L1949810
登记日	2024-10-11	登记号	2024SR1497543
放弃原因		放弃日	
备注			

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第13816739号

软件名称： 任意环形磁阻计算软件
V1.0

著作权人： 哈尔滨工程大学

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR1412866

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2024年09月24日

基本信息

校内编号	K-RJ20243165		案件状态	官方登记
软件全称	任意环形磁阻计算软件			
软件简称				
代理机构	科技园			
部门	动力与能源工程学院	开发完成日期	2024-07-09	
软件作品说明	原创			
版本号	V1.0			
分线号	30200-0000			
发表状态	未发表			
首次发表地点	暂未发表则不用填写 (日期自理)	首次发表日期		
开发方式	独立开发			
权利取得方式	原始取得			
权利范围	全部			
硬件环境				
软件环境				
编程语言及版本号				
源程序量				
主要功能和技术特点	限350字以内			
项目支出经费代码				
第一发明人	程磊	联系人	董烈辉	
联系电话(发明人)	188 4559 7127	联系电话(联系人)	13045191336	
Email(发明人)	cl0709@hrbeu.edu.cn	Email(联系人)	donglieyi@outlook.com	
发明人信息	程磊, 祖佑泽, 付文栋, 李玩幽, 李忠君, 曾德盛, 董烈辉			
所有发明人				

登记信息

申请日	2024-07-24	流水号	2024R11L1795672
登记日	2024-09-24	登记号	2024SR1412866
放弃原因		放弃日	
备注			

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第13813705号

软件名称： 电机磁网络电磁模拟软件
V1.0

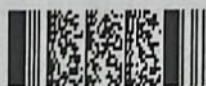
著作权人： 哈尔滨工程大学

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2024SR1409832

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2024年09月23日

基本信息

校内编号	K-RJ20243162		案件状态	官方登记
软件全称	电机磁网络电磁模拟软件			
软件简称				
代理机构	科技团			
部门	动力与能源工程学院	开发完成日期	2024-07-09	
软件作品说明	原创			
版本号	V1.0			
分装号	30200-0000			
发表状态	未发表			
首次发表地点	暂未发表则不用填写(日期同理)	首次发表日期		
开发方式	独立开发			
权利取得方式	原始取得			
权利范围	全部			
硬件环境				
软件环境				
编程语言及版本号				
源程序量				
主要功能和技术特点	限350字以内			
项目支出经费代码				
第一发明人	程磊	联系人	程磊	
联系电话(发明人)	18845597127	联系电话(联系人)	13045191336	
Email(发明人)	cl0709@hrbeu.edu.cn	Email(联系人)	donglieyi@outlook.com	
发明人信息	程磊, 程磊, 李志明, 邱威森, 付文栋, 周志军, 李研, 程磊			
所有发明人				



登记信息

申请日	2024-07-24	流水号	2024R11L1797386
登记日	2024-09-23	登记号	2024SR1409832
放弃原因		放弃日	
备注			